关于我国广电有线网络发展的思考

摘　要：2018 年我国广电有线网络行业，积极推进“智慧广电”战略，力图拓展转型发展空间。但是，在产业生态格局快速演变和市场竞争空前激烈的环境下，广电有线网络的行业基本面和运营发展环境仍未出现根本性好转。本文回顾总结了广电有线网络行业及技术应用的最新进展，分析了当前的竞争态势及潜在发展契机，提出了加速推进“全国一网”和资源共享、加快 4K 产业布局、进行 5G 技术应用的战略选择、研究并解决对行业发展有重大影响的业务和技术问题、推动面向智慧广电的数字化转型以及培养广电系统专有的网络安全人才等发展思路与对策。

关键词：智慧广电；融媒体；5G 技术；4K 产业
中图分类号：TN943.6　　文献标识码：A

文 / 王飞[1] 鞠宏[1] 付晶[1] 董彬[1] 周志强[2]

1. 行业发展情况

1.1 广电有线网络行业发展概况

2018 年国家机构改革和职能转变，对广电有线网络行业的发展产生深远影响，新组建的国家广播电视总局（以下简称“总局”）增设了媒体融合发展司和安全传输保障司。同时，中国广播电视网络有限公司（以下简称“国网公司”）在积极推动“全国一网”整合、筹谋 5G 技术应用、建设有线电视网络互联互通平台、“五横五纵”网络等全国性基础设施、推动与三大电信运营商互联互通等行业战略性举措上也取得了一定的进展。

2018年广电有线网络行业的业务发展呈现如下特点：

（1）广电有线网络用户继续流失，总体营业收入和利润率双双明显下滑。全国有线电视用户数降至约 2.23 亿户，较 2017 年同比减少 2139.6 万户，流失率约 8.7%；中国有线数字电视用户降至约 1.96 亿户，较 2017 年同比减少 1319 万户，流失率约 6.3%，数字化率为 87.7%；有线数字电视缴费用户约 1.46 亿户，较 2017 年同比减少 702.7 万户，有线数字电视缴费率为 74.5%。截至 2018 年 9 月末，国内上市的 10 家有线电视公司 2017 年同比市值缩水近一半，营业收入近被“腰斩”，平均利润率下滑近 5 个百分点。

（2）交互视频服务和高质量视频服务成为当前的主要业务增长点。截至 2018 年末，有线视频点播用户数达到 6593.1 万户，较 2017 年同比增长 599.7 万户，增长约 10%。其中，有线高清用户数达到 6381 万户，较 2017 年同比增长 642.7 万户，增长约 11.2%；4K 视频点播用户快速增长，总量达到 1297.2 万户，较 2017 年同比增长 546.6 万户，增幅约 72.8%。

（3）双向网络建设及改造持续推进，有线电视双向业务渗透用户数量稳步提升。截至 2018 年末，有线双向网络覆盖用户总量约 1.71 亿户，较 2017 年增长 601.1 万户，同比增长约 3.6%；有线双向网络渗透用户数达 9716.6 万户，较 2017 年增长 1465.2 万户，同比增长约 17.8%。

（4）宽带业务持续发展，但用户增速明显放缓，出现了“拐点”。截至 2018 年末，我国有线宽带用户数达 3856.3 万户，较 2017 年增加 357.8 万户，增长约 10%，占有线数字电视用户总量的比重提升至约 19.7%。2017 年末至 2018 年末，广电有线网络宽带用户季度净增分别为：134.7 万户、192.6 万户、7.5 万户和 23 万户，与快速增长的 2017 年相比，增速明显放缓。

（5）智能终端用户规模快速增长。截至 2018 年末广电有线网络智能终端用户数达 1914.3 万户，较 2017 年净增 661.3 万户，同比增长 52.8%。

数字电视作为广电有线网络行业当前主业，数字电视用户数同行业用户总数密切相关。考虑到各种因素，实际用户流失情况可能比数据中所体现的情况更为严重。交互视频服务、高质量视频服务、智能终端规模等一系列指标出现积极增长，这些业务发展既与广电有线网络双向化建设、改造有直接关系，也与广电有线网络宽带业务发展密切相关。有线数字电视缴费率在 2018 年总体企稳向好，但其主因是因为有线数字电视用户流失数量过大，并不意味着有线数字电视用户的转化率和活跃率的向好提升。

面对公众客户市场的困局，广电有线网络行业在 2018 年持续发力政企集团客户市场谋求突破，在雪亮工程、智慧党建、智慧社区、视频会议等方面积极探索，加速推广物联网、工业互联网、新零售应用等新形态业务，拓展了业务空间，提高了营收占比。部分省网的集团客户业务收入在整体营收的占比超过 40%、甚至接近 50%。

1.2 广电有线网络市场竞争态势

2018 年，广电有线网络行业在市场拓展上逆风渐进，但与主要竞争者依然有较大差距。

1.2.1 大屏收视格局已从广电有线网络行业的“一家独大”，转变为“三足鼎立”

在有线电视、IPTV 和 OTT TV 三种收视方式中，

OTT TV 发展最快且最具竞争力，IPTV 依靠通信运营商整体布局和捆绑营销而持续增长，有线电视在竞争中策略不多而处于被动地位。目前，大众传播模式由线性变为交互，互联网视频体验占优，开始争夺视频内容的主导权。三大通信运营商通过“4G+ 宽带 +IPTV”捆绑营销，重新发力 IPTV，抢占了大量的收视市场份额，改变了 2015 年以来 IPTV 不温不火的局面。

1.2.2 宽带市场面临通信运营商的“不对称”竞争

随着移动互联网的蓬勃兴起，用户对移动宽带的需求已成为刚需，移动流量运营成为 ARPU 值最高的部分。三大通信运营商借助移动互联网运营优势，围绕家庭开展全产品组合营销，家庭固网宽带成为通信和视频全产品组合的捆绑服务，对广电有线网络公司形成了“不对称”竞争。2018 年，中国移动凭借巨量的资金流量、用户规模，在对固网资源进行大量投入的同时，采用激进的宽带价格策略拓展市场，宽带用户数超越中国电信跃居首位。中国电信借助长期积累的固网资源优势，大力推广“宽带＋手机＋电视”三位一体的模式。中国联通同 BAT 等互联网巨头合作实施混改方案，从内到外进行着大刀阔斧的改革，通过股权重设、战略合作、成立新公司、市场化导向一系列的举措“瘦身健体”，创新体制机制，积极寻求突围。

1.2.3 社会信息化领域面临“生态链”竞争

各地广电有线网络公司在建设智慧广电的过程中，采用多种模式探索社会信息化，各类新业务“百花齐放”，但与竞争对手相比存在如下劣势：

一是技术能力不足，处于社会信息化产业初级形态。各地广电有线网络公司受自身资源和能力局限，在政企集客市场多以提供网络传输等基础服务为主，需要深耕垂直行业客户，提升竞争力和客户黏度。

二是缺乏规模优势，成本难降低，资源难整合。在互联网企业和三大通信运营商全国市场规模化运营的竞争中，各自为战的广电有线网络公司在社会信息化领域的“突围”显得势单力薄。

三是缺乏生态体系布局，难以抢占技术标准的制高点。广电有线网络参与社会信息化建设，更多采用就事论事的方式进行“逐点突破”，案例难以复制演进为商业模式，更无法借助成功的商业模式整合产业链资源，抢占技术标准的制高点，构筑牢固的竞争壁垒。

四是缺乏持续性的运营支撑，难以精耕细作垂直领域。与三大通信运营商相比，广电有线网络公司面向集团客户市场的体制机制、组织架构和运营支撑体系还未完全建立，缺乏长期性、持续性、体系化服务政企客户的运营支撑能力。与面临类似问题的互联网巨头相比，广电有线网络公司变革的深度、广度还不够，速度也相对迟缓。

1.3 广电有线网络的潜在发展契机

面对不利的局面，广电有线网络存在如下三个方面的潜在发展契机。

一是国家信息和文化消费市场升级的机遇。国家推动信息消费和文化消费扩大升级，推动了广播电视深化供给侧结构性改革，给广电有线网络带来了发展机遇。国家的乡村振兴战略也将为广电有线电视行业带来广阔的市场空间和城乡融合的新需求。

二是全行业转型智慧广电发展的机遇。通过打造智慧广电，深化应用新技术，广电有线网络行业可进一步推动业务、服务、运营“智能”升级，这蕴含着广电有线网络转型发展的新机遇。

三是拓展新技术应用、布局新业务发展的机遇。物联网、5G、IPv6 等是 2018 年技术热点，相关应用正处于从探索走向成熟之中，必将催生出全新的业务服务和商业模式。在这个过程中，广电有线网络加快探索步伐，就可能在新兴产业链中占据有利地位，形成多种业态、多个领域协同发展、相互促进的有利局面。

2. 技术应用进展

2018 年，激烈的市场竞争和业务发展困局倒逼广电有线网络加快技术应用升级的步伐。另一方面，面对新时代的新机遇，广电有线网络也积极布局新业务发展，探索新技术应用的新领域。

2.1 市场竞争倒逼技术应用升级

2.1.1 谋求差异化竞争优势，积极布局 4K 视频业务

超高清频道的开播，将加快实现广电有线网络向全 4K 超高清数字化视频服务的转型升级，推动我国超高清视频产业发展。同时，超高清视频与文化娱乐、安防监控以及医疗影像等领域相结合，还将促进跨领域创新应用的实现，不断为数字生活注入新的活力。广电有线网络公司 2018 年纷纷布局 4K 视频业务。2018 年 6 月，多地广电有线网络公司通过“央视 4K 专区”，采用超高清 4K 播出足球世界杯节目。在传输层面，各省广电有线网络公司已初步具备 4K 节目传送能力，北京、上海、重庆、江苏、浙江、湖南、四川、深圳等地不同程度地开展了 4K 超高清节目制播实践。2018 年 9 月，广电总局下发了《4K 超高清电视技术应用实施指南 (2018 版)》，第二代 AVS 标准 (AVS2) 成为《实施指南》唯一采用的视频编码标准，国内主流芯片厂商推出了相应的芯片解决方案。

2.1.2 发展多元化智能终端，抢夺流量入口新热点

目前，不同领域的业务在一块显示屏上竞争趋于白热化，大屏终端成为流量入口争夺的新热点。为此，2018 年广电有线网络行业细分市场需求，采取以智能终端为主，以宽带入口的纯 IP 智能终端和智能电视为辅，以各类软件化的大屏、小屏 App 为补充，各种类型终端适配多类应用场景价值，相关进展有以下几点：

一是多元化大屏终端推动应用场景全覆盖，有线智能机顶盒终端、纯 IP 智能终端、智能电视机、软件化的

大屏 App、支持多屏互动的小屏 App 分别覆盖不同的应用场景。

二是大屏智能终端操作系统持续演进。2018 年广电总局明显加快了 TVOS 智能操作系统的推进步伐，先后发布了三个 TVOS 相关行业标准。随着“实验室”等创新机制的涌现，基于融合终端在平台、技术、应用、硬件、人才等方面的融合创新不断取得进步。

三是基于大屏智能终端，优化体验、提升黏度、探索互联网化的运营模式。通过歌华“歌华小果”、四川广电网络“蜀小果”等地区的探索和实践证明：一方面通过智能语音提升交互的便捷性，能够改善针对中老年群体的体验；另一方面，互联网企业同广电有线网络公司合作，年轻用户也开始通过大屏使用互联网会员服务；第三方面，结合智能电视使用场景和观看者属性的新颖广告形态，能够丰富大屏的商业生态。

四是智能电视终端规模不断扩大。截至 2018 年 9 月底，据不完全统计，在湖北、上海、贵州、江苏、内蒙古等地，分别部署了超过 300 万、140 万台、100 万、80 万和 77.5 万台 TVOS 智能机顶盒。

2.1.3 宽带竞争白热化，带宽提速推进网络建设

面对激烈竞争的宽带市场，各地广电网络公司立足现实情况，在互联网出口、接入网、骨干网、SDN 等领域加大建设力度，夯实网络基础。

一是拓宽互联网出口，推进网间互联互通。2018 年 6 月，工信部印发通知，推动国网公司与通信网、教育网在北京、上海、广州、郑州、成都五个直联点的互联互通。同时，国网公司牵头，同中国有线及重庆、上海、山东、湖北四省网络公司成立中广宽带网络有限公司，谋划广电宽带业务顶层设计和资源整合。各地广电有线网络公司采取多种途径，不断提升流量的内网化率。其中，重庆等建设较早、资源较充沛的省级网络公司，已经开始向其他省、市输出资源。

二是持续改造接入网，全面启动带宽提速。各地广电网络公司持续加大网改力度，夯实网络基础，同时抓住“电信普遍服务”、“美丽乡村”等契机，大力拓展网络基础薄弱、三大通信运营商渗透率低的农村市场。FTTH 技术已成为接入网建设和改造的主要技术方向，应用规模迅速扩大，EPON 技术逐步向 GPON 过渡，并向 10G GPON 演进。

三是持续扩容骨干网，不断提升业务支撑能力。随着广电有线网络业务运营种类不断拓展，特别是 4K 视频、IP 直播、VR 等技术的应用对骨干传输网络提出了更高的要求，100G OTN 开始得到广泛应用。双平面网络等多种业务传输容灾保护技术的应用，有效提升了网络的稳定性和可靠性。

四是探索 SDN 等面向未来应用的技术。面对未来网络技术变革的浪潮，广电网络开始考虑基于 SDN/NFV 构建以 DC 为中心的新型网络，以云（数据中心）为中心构建云管融合的新型网络架构，解决云网络、云接入、云连接三大场景中的问题，重庆、浙江、湖北等省的网络公司做了不同方向和不同程度的探索。

2.1.4 广电网与互联网深度融合，相关技术普遍应用

2018 年在竞争压力的倒逼下，广电有线网络公司开始普遍应用云计算、大数据、智能语音等技术，力图推动广电网业务与互联网业务的深度融合。

一是应用大数据技术，推进精细化运营。广电有线网络公司逐步将粗放型运营模式转变为针对用户家庭甚至个人的精细化运营模式。在广电网和互联网的深度融合下，各地广电有线网络公司应用大数据，主要按照数据基础、关联分析、业务支撑和商业智能四个递进层面推进精细化运营。

二是应用人工智能技术，提升视频服务体验。基于广电网直播流数据和双向网交互能力，结合语音识别和语音交互操作，加强长尾内容制作运营，激活非头部内容、直播关联点播、场景关联延伸直播业务形态。

三是应用云计算技术，开展智慧家庭业务的开放性融合运营。广电有线网络通过个性化的家庭教育、家庭养老、家庭安防、智能家居等业务，形成行业化的线上线下服务体系。以运营商为主体，整合产业链资源，以平台 + 生态为基础来提供各种融合服务的支撑。

贵州、江苏、湖北等省的有线网络公司在深度融合和应用互联网技术方面都取得了显著的成效。

2.1.5 发挥大数据应用价值，推进企业数字化转型

通过大数据应用项目的逐步落地，实现从“看数据”到“用数据”的转变，使大数据应用从营销支撑逐步深入到企业的方方面面。广西广电网络公司联合华栖云，建设广西广电融合媒体云平台和大数据平台，构建汇聚、生产、发布和大数据分析能力。山东广电网络公司建设山东数据湖产业园，打造大数据产业链。江苏广电有线网络在无锡推动有线电视大数据融合分析平台建设，有效增强保障能力，强化有线电视网公共服务能力。浙江华数集团基于大数据和广电智能终端，逐步落地一大批智慧化的应用项目，促进广电网络向智能化演进。湖北广电网络公司基于开源软件技术建立大数据服务框架，开放大数据资源和大数据处理能力，从经营分析、用户行为分析和媒资内容分析等各个维度实现多个专题应用分析，为精准营销、内容推荐、客户服务、广告投放及经营决策提供数据支撑。黑龙江广电网络公司应用大数据技术将线上商城、线下营业厅的 ERP 系统以及机顶盒系统等全面打通，深度整合资源，支撑业务运营和智能决策。

2.1.6 适应转型发展形势，强化社会信息化服务

寻求社会信息化服务领域的突破成为广电有线网络行业谋求转型发展的必然举措，各地广电有线网络公司

已将政企集团客户服务作为同视频服务、宽带接入同等重要的主营业务。

一是提供技术支撑，增加公共文化服务产品的供给。延续2017年的“数字电视网络图书馆”，2018年陆续在、渝、苏、黔、宁、青、新、吉10个省（市、区）落地。内蒙古广电网络陆续上线“魅力赤峰”、“科普内蒙古公共服务平台”等项目，通过4K智能网络机顶盒在电视上打造公共文化服务平台。四川广电网络公司上线“天府文化——成都市公共文化服务云平台”，通过融合媒体手段全方位呈现老百姓喜爱的公共文化服务产品。

二是面向民生需求，助力公共综合信息服务。贵州推动“多彩宝互联网+益民服务”，助力实现“数据多跑路、百姓少跑腿”的智慧生活。福建广电网络公司上线“绿色教育平台”，打造“家长买得放心、学生用得顺心”的教育平台。华数集团在温州、嘉兴等地，陕西广电网络公司在榆林等地开展智慧养老服务，推动智慧家庭建设。

三是发挥网络覆盖优势，服务社会综合治理。贵州广电网络公司积极进行物联网研究和应用，在电动车管控、无线燃气抄表、智慧旅游管理、雪亮工程公共安全视频监控和地质灾害隐患自动化监测等方面取得了显著的成绩。江苏广电网络公司、湖北广电网络公司、吉林广电网络公司、山东广电网络公司、中国有线海南分公司在推动社会综合信息化治理方面，也开展了大量卓有成效的工作。

四是发挥“党网”优势，支撑党建扶贫。贵州广电网络公司搭建“新时代学习大讲堂”平台，广西广电网络公司上线“八桂先锋”平台，河北广电网络公司支撑三农服务和“四个一工程”，广东有线网络公司上线精准扶贫示范版块“U公益”，陕西广电有线网络公司深入实施“广电扶贫·宽带乡村”工程，湖北广电网络公司通过“智慧广电信息化云平台”支撑党建扶贫。

2.2 布局新业务发展，探索新技术应用

2.2.1 积极推动融媒体运营，探索媒体协同演进

广电有线网络公司发挥数字化媒体传输网络渠道的天然优势，为融媒体建设提供了灵活的技术支撑，成为电视、报纸、杂志等各类传统媒体的黏合剂，在不同领域、不同地区、不同层级的示范典型不断涌现：四川广电网络公司建设融媒体中心，福建广电网络公司承建德化县融媒体中心，陕西广电网络公司依托“秦岭云”平台打造富县融媒体中心，广西广电网络公司建设广西广电融合媒体云平台。

然而，在县级融媒体建设的实践过程中，也凸显出了一些涉及广电行业的问题，主要表现在三个方面：一是缺乏规范体系，难以支撑规模化运营。二是运作融媒体的协同机制还没有形成。三是重建设、轻营运，人才队伍匮乏。

2.2.2 未雨绸缪5G发展，探索5G技术应用

5G技术具有速度更快、时延更低、支持连接数更多的优势，衍生出大带宽高速应用（4K、3D、VR、AR等）、低延时高可靠应用（智能制造、自动驾驶等）、海量连接应用（智能家居、物联网传感等）三大类应用场景。据当前技术成熟度，将会按照ebb–>uRLLC–>mMTC的顺序逐步成熟商用。

广电网络从3G时代就开始探索实现广播、组播与单播相融合的方式，到了4G时代，这一方式得到了越来越多方面的支持。5G技术尚在演进之中，在欧洲等地已经出现广播电视网和5G网络融合趋势，我国广电有线网络行业也在积极参与5G技术标准制定，探索广电行业有线无线融合网和5G技术应用模式。

2.2.3 有序推动IPv6的升级、改造和应用

2017年底中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》。2018年初，国网公司开始进行国干网层面和部分地方网络层面的IPv6试点，目前双栈部署在一部分业务流程端的打通和承载已经基本具备条件，拟定了至2020年份四步走的IPv6规模部署计划。地方网络层面，江苏、浙江、北京、湖南、广东、湖北等地也纷纷进行IPv6改造试点。

目前，广电有线网络行业在IPv6改造过程中尚有诸多难点需要突破：一是解决网络割接改造工程中的平滑过渡的问题。二是解决IPv6地址直连所带来的安全问题。三是解决因过渡阶段运维复杂程度大幅增加导致的运维经验缺乏问题；四是解决如何平衡IPv6规模改造投资收益的问题；五是解决深化应用IPv6新特性发挥价值的问题。

2.2.4 面临安全新势态，逐步健全安全新体系

当前广电有线网络技术向智能化、IP化、云化方向快速发展，一方面传统系统和平台的边界被打破，带来了新的安全风险；另一方面，随着广电网络业务的迅速发展，多层面的网络安全威胁和安全风险也在不断增加。2018年，广电有线网络行业在应对安全新势态的同时，在建立安全新体系上取得了一定的进展。

一、构建网络与信息安全综合防护体系。2018年，广电有线网络行业重点关注业务系统对抗外部安全威胁的可靠性，加强了安全防护能力。按照广电总局《关于开展广播电视相关信息系统安全等级保护定级工作的通知》，各地广电有线网络公司合理划分各播出相关信息系统的安全等级，并按照相应等级要求进行规划、设计、建设、评估和整改。

二、应用安全新技术升级安全感知体系。广电有线网络行业开始建立完整的网络与信息安全态势感知和威胁情报系统，从整体上动态了解网络安全状况，并对网络安全的发展趋势进行预测和预警。华数集团、广东广电网络公司和湖北广电网络公司等采取不同方式开始相

关建设。

三、多方合作构建网络安全防护体系。2018 年广电总局广播电视规划院、湖北广电网络公司、360 企业安全集团三方在信息安全保障等领域展开深度合作，共建“广播电视行业网络安全技术研究实验室”，开展安全领域的产品设计、研发、生态系统建设、市场营销与拓展、内容创新等工作，助力提升广电系统安全保障能力，构建广电业务综合安全防护体系，为发展智慧广电保驾护航。四川广电网络公司同360企业安全集团合作，打造“四川广电 360 安全云”，推出高安全级别的政企信息服务解决方案，推动智慧广电业务的广泛应用。

3. 发展建议

3.1 加速推进“全国一网”和资源共享

在当前的形势下，留给广电有线网络规模化发展转型的“时间窗口”正在收窄，广电有线网络推进全国一网已迫在眉睫。

首先应明确新定位，为“全国一网”获取足够的政府推动力。在定位上，第一，“全国一网”的广电有线网络是安全可靠、可管可控、绿色互联的国家战略资源网；第二，“全国一网”的广电有线网络是讲政治、重导向的新型媒体融合传输网；第三，“全国一网”的广电有线网络是对海量节目和宣传文化资源进行深度开发、整合、再利用的新型数字文化传播网，还是可提供专网服务和互联网服务的数字经济基础网。

其次应为“全国一网”创造足够的行业内生驱动力。广电有线网络行业传统的业务链、价值链、产业链正在技术和市场的双重冲击下走向衰退和解构。在推动全国一网的过程中，重组市场资源、促进产业协同、建立新的业务和价值关联，打造具有市场竞争力的新广电有线网络产业链，成为摆在广电有线网络行业面前的当务之急。推动全国一网，要结合体制机制改革和职能转变，既要创新又要合理，既充分考虑各省的历史投入、现实权益和自主经营，同时考虑在全国一网过程中推动智慧广电的战略布局。

在网络整合中，建议：

（1）尽快确定“全国一网”的法人主体。

（2）广电有线网络智慧广电发展的战略目标，应对接文化强国、网络强国战略规划，适配 2020 年实现“城镇地区提供千兆以上、有条件农村地区提供百兆以上宽带接入服务能力”的要求。

（3）加快推进“全国一网”的业务战略布局，包括：与三大电信运营商在多地开设直联点进行对等互联，并尽快将宽带出口资源引入省网；采用“全国性业务全国统一规划、全国统一运营；基地类业务全国统一规划、基地统筹运营；本地类业务全国统一规划、分省自主运营”的策略；确立一项或几项全国性业务，进行全国统一规划、统一运营，为“全国一网”注入实质性的内容；统筹整合内容资源，在整体性业务的竞争中不出现明显短板。

（4）加快全国广电有线网络标准化体系建设，创新破解标准化困局。广电有线网络应跳出广电行业的“圈子”，执行互联网、IT 技术的相关国际、国家或行业标准。对于部分亟须而又尚未发布相关标准、规范的技术创新和业务应用，可考虑由国网公司或多家网络公司，联合科研机构、行业协会，制定切实有效的规划性标准，供各地广电有线网络公司参照执行。

（5）加快推进“全国一网”的技术建设，包括：全国互联互通网络工程建设，面向全国的融合媒体业务平台建设，面向全国的大数据规范体系和数据系列标准建设，统一全国网络终端和智能终端的相关标准和规范。

（6）创新监督管理模式。传统广播电视传输业务可继续遵循传统的管理方式，智慧广电创新业务宜采用新的方式进行管理。

3.2 加快 4K 产业布局，抢占未来制高点

4K 技术和产业的快速发展，是广电有线网络升级转型的又一历史机遇。

一是加速提升广电有线网络的传输能力。广电有线网络行业应进一步加快网络提速，逐步将用户接入带宽普遍提高至 100Mbps 以上，部分具备条件的地方提高至 1Gbps。

二是打通 4K 产业生态的各个环节。广电有线网络行业应加强 4K 内容补给，强化 4K 频道节目的广播传输和点播服务平台，连接内容生产和内容消费环节；采用多种方式积极介入和扶持超高清 4K 内容生产；加强广电有线网络全国性超高清媒资库和交易商务专区建设，推动优质 4K 影视作品在广电有线网络的高效流通，完善内容补给生态链。

三是多措并举发展 4K 电视用户。广电有线网络行业应稳步降低 4K 电视套餐资费，更换超高清智能机顶盒和智能网关等，多措并举提高 4K 电视用户数量，借助 4K 进一步夯实广电有线网络的用户基础。

3.3 广电有线网络应用 5G 技术需进行战略选择

目前，移动通信个人消费市场已经基本饱和，广电有线网络行业难以与资金雄厚的三大通信运营商进行价格和 5G 网络部署的竞争。因此，广电有线网络行业在应用 5G 技术、拓展 5G 业务方面应该进行战略选择，坚持有所为有所不为，将有限的资源投入到可能产生效益的市场。

第一，如果政策明确广电有线网络行业可以在 700M 频段规模开展移动业务，应利用好 700M 广覆盖的优势，以低成本建设网络。

第二，利用好广电有线网络行业的党网优势，打好政策牌，争取政府的支持，建设为政府、公安及相关部门服务的无线专网。

第三，抓住物联网发展的契机。物联网涉及行业与

应用场景众多，不同场景的网络连接和应用需求差异很大，是典型的碎片化市场。在这个市场，三大通信运营商也需要逐个拓展客户，广电有线网络行业可与其展开“阵地战”。

第四，培养5G技术专业人才，积累5G应用资源储备。面临未来可能的5G市场机遇，广电有线网络需要尽早组建专门团队，进行技术跟踪与能力积累，为下一步的市场竞争做好准备。

3.4 专题研究对行业发展产生重大影响的业务及技术问题

目前，新技术、新业务的应用方式、商业模式和运营模式还在不断探索，对这些问题进行专题研究和提前布局，将对推动智慧广电建设、促进广电有线网络行业发展产生深远的影响。建议重点研究如下几个课题：

一是研究在新安全态势下广电有线网络的安全保障问题。这些问题包括：通过新技术应用提升安全管控监测水平，云计算等新技术条件下的安全风险分析、安全架构和安全措施，全国安全管理的层级管控体制等。

二是研究融媒体平台与传统媒体的协同机制。广电有线网络行业应研究、拟定广电有线网络从国家、省、地区各个层面参与融媒体平台建设的重点，形成全国范围内的联动布局，发挥广电有线网络作为数字文化传播网的渠道优势和技术优势，占据新型数字文化传播网应有的主动地位。

三是研究广电有线网络应用大数据技术的标准、规范和实施指南。广电有线网络行业在大数据应用方面，需要研究全行业统一的大数据技术标准、规范和实施指南，通过互联互通的大数据平台实现融合媒体业务创新，实现针对用户的精准营销和各类业务全国性的统一共享融合。

四是研究广电有线网络应用5G技术的标准、规范和实施指南。统筹规划5G技术的基础设施布局、业务应用方向，筹划有线无线融合、宽带窄带协同的新一代数字经济基础网络，以便获得5G牌照就能按既定计划启动相关建设。

五是研究广电有线网络物联网应用的产业生态布局。重点研究物联网平台、物联网终端、物联网应用的生态整合，借助内外资源、选取优质合作伙伴，共同深耕物联网应用，形成全国广电有线网络共享共用的物联网端到端解决方案，构筑未来政企客户市场竞争的核心竞争力。

六是研究IPv6在广电有线网络规模部署的相关问题。在已基本完成全国广电有线网络IPv6地址分配规划的基础上，抓住推动全国一网的契机，建立IPv6地址精细化管理的管控体系和技术支撑体系，结合支撑物联网应用、工业互联网应用等新业务形态，深化利用软件定义网络技术，通过有序推动IPv6在广电有线网络的规模应用，释放IPv6在广电有线网络规模部署应用的巨大红利。

七是研究加快云服务平台规范建设的战略布局问题。云平台的建设和运营对环境、投资、服务能力和规模效率有特殊要求，全国广电有线网络云计算应用还有很多问题有待解决。在加快建设发展的实践过程中，应对广电有线网络服务云平台进行全国性的统一规划、统一规范和统一管理，促使地方云向聚合云演进，最终形成全国2~3个高度集中的云服务平台格局。

八是研究推进广电网络跨技术领域融合发展的问题。加速广电有线网络与移动互联网、物联网、大数据、人工智能、SDN/NFV、LTE/5G、IPv6等新一代信息通信技术的融合创新，在具备条件的地区搭建智能融合的全媒体服务试验网络，开展应用示范，将传统有线广播电视向无线领域延伸，实现有线业务无线化，探索有线、无线、卫星智能协同覆盖，内容、业务、终端、位置的智能感知和网络资源智能调配，增强网络智能化传输能力，满足广电融合媒体无处不在、跨网联动、多屏互动等业务需求。

3.5 推动面向智慧广电的数字化转型

广电有线网络与互联网深度融合是未来发展的必然趋势，面向互联网的数字化转型成为实现经济发展动能转换的必然要求。“智慧广电”要求广电有线网络，必须面向不断多样化的用户需求，横跨传统业务领域推动广电网与互联网的深度融合，做到“思则变，变则通，通则久”。

面向智慧广电进行数字化转型不仅仅是技术的演进，更是在经营管理、运营服务、营销模式等各个方面，全行业从国家、省、市到基层一线各个层级的深层次变革。广电有线网络的智慧转型，需要更多在政策导向、体制机制等方面进行改革创新，释放发展潜能、激发创新动能，找到突破口，以点带面系统化地推动智慧广电转型。

推动面向智慧广电的数字化转型，最根本的问题是人才问题。在推动数字化转型的过程中，广电有线网络行业应加大智慧广电网络信息安全、内容生产、技术研发、资本运作和经营管理人才的培养引进力度，充分调动和发挥广大从业人员推动智慧广电发展的积极性、主动性、自觉性，激发创新活力，形成干事创业的良好环境。

3.6 重视和培养广电系统专有的网络安全人才

网络安全威胁的最主要来源是人，最可靠的守护者也是人。由于网络信息安全人才的匮乏，广电系统每年都会因网络攻击而产生显性或隐性的经济损失。最近3年，我国高校培养的网络安全专业人才仅有3万余人，2018年培养的人数也不足1.5万人，各行各业对网络安全专业人才的争夺非常激烈。由于网络安全体系建设较晚，广电系统的网络安全专业人才数量远低于三大通信运营商和BAT等互联网公司，顶级网络安全专家更是严重缺乏。为此，广电系统应高度重视网络安全学科、专业建设，完善网络安全学习体系，建设安全靶场平台，开展广电

行业专用设备、安全协议和智能终端的安全防范研究，加强组织行业专业人员培训、演练和竞赛，以赛促学，以赛代练，强化网络安全专业人才培训力度，提升广电系统安全技术人员的能力水平。

本文是对中国电子学会有线电视综合信息技术分会、国家广播电视总局科学技术委员会秘书处组织撰写的《中国广电有线网络技术年度发展报告（2018）》删改而成。在报告的撰写过程中，参阅了部分广电主管部门领导、行业专家、专业调查机构的讲话和文稿，杨晓东、汤德辉、周毅、李戈、彭劲、梁红、李黎、麦上保、李小兰、顾春林、白华、李忠昭等领导和专家参与了讨论、修改，哈冰、王强、雷昊、丁毅、乐骏、薛斌、郑思源、陈铭、郑碧章、卫军参与了组稿，湖北省广播电视信息网络股份有限公司、中国有线电视网络有限公司及其海南分公司在本报告的撰写过程中给予了大力支持，在此一并表示衷心感谢！媒

参考文献

[1] 中国广播电视网络有限公司，格兰研究 .2018 年第四季度中国有线电视行业发展公报 [EB/OL].https：//mp.weixin.qq.com/s/bYsoIC4FvXJfYyMzbzgKvw，2019-01-31.

[2] 周忠瑞，周海荣，吴天飞，等 . 基于广电网络大数据平台数据元管理 [J]. 中国有线电视，2018（4）：464-467.

[3] 王虎 . 融合媒体云下的新网络构建 [J]. 电视技术，2018，42（4）：46-49，71.

[4] 陆炜 . 面对业务转型的广电综合承载网技术研究 [J]. 中国有线电视，2018（2）.

[5] 黄智锐 .IPv6 在广电网络发展中的机遇和挑战 [J]. 有线电视技术，2018，25，342（6）：39-40.

[6] 茹俊 .4K 超高清电视广播的有线电视网传输 [J]. 西部广播电视，2018，424（8）：255.

[7] 刘建业，陈继军，饶玲娜 . 广电宽窄带融合物联网服务 [J]. 有线电视技术，2018，341（5）：40-42.

[8] 郑思慧，马玥，叶志强 . 我国有线电视网络发展方向探析——智慧广电战略在有线电视行业应用落地研究 [J]. 广播与电视技术，2018，45（12）.

[9] 齐云，曹三省 . 智慧广电与云计算技术 [C]. 第 17 届全国互联网与音视频广播发展研讨会暨第 26 届中国数字广播电视与网络发展年会论文集，2018.

[10] 谌颖，曾庆军 . 智慧广电 + 流量经营——中国广电关于网络建设运营的思考与探索 [J]. 有线电视技术，2016（11）：15-18.

（**作者单位**：1. 湖北省广播电视信息网络股份有限公司；2. 国家广播电视总局科学技术委员会）